

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-101742

(43)Date of publication of application : 12.04.1994

(51)Int.Cl.

F16H 1/45  
B60K 23/04

(21)Application number : 04-251084

(71)Applicant : TOCHIGI FUJI IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1992

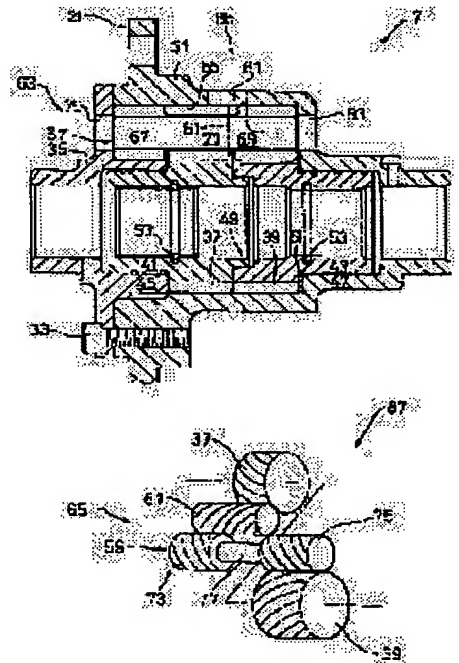
(72)Inventor : FUSHIKI MASAOKI

## (54) DIFFERENTIAL GEAR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a constant differential restricting force independently of the transmission torque by connecting a gear part meshed with a side gear in a part of a pinion gear and a gear part meshed with another pinion gear through a flexible connection part, keeping a phase difference, and assembling the connection part in a distorted state.

**CONSTITUTION:** As for an assembly of pinion gears 63, a pinion gear 57 consists of gear parts 67 and 69 and a shaft part 71 as connection part, and the proper flexibility is applied by reducing the diameter of the shaft part 71, and a phase difference is generated between the gear parts 67 and 69. When each gear is assembled on a differential gear case 21 and meshed, the shaft 71 is distorted by receiving a resistance from a pinion gear assembly 65, and the shaft part 77 of the pinion gear 59 of the pinion gear assembly 65 is applied with a torsion, and each torsion angle of the shaft parts 71 and 77 is made uniform. Each torsional torque of the gear trains 85 and 87 is offset because of the application in the opposite direction. In such a balance state, the gears are pushed each other in each meshing-out part by the torsional torque, and a frictional resistance is generated, and a differential restricting force is obtained, and kept constant independently of the transmission torque.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3197362

[Date of registration] 08.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-101742

(43) 公開日 平成6年(1994)4月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 1/45		9240-3 J		
B 6 0 K 23/04		Z 7140-3 D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-251084

(22) 出願日 平成4年(1992)9月21日

(71) 出願人 000225050

栃木富士産業株式会社

栃木県栃木市大宮町2388番地

(72) 発明者 伏木 正明

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

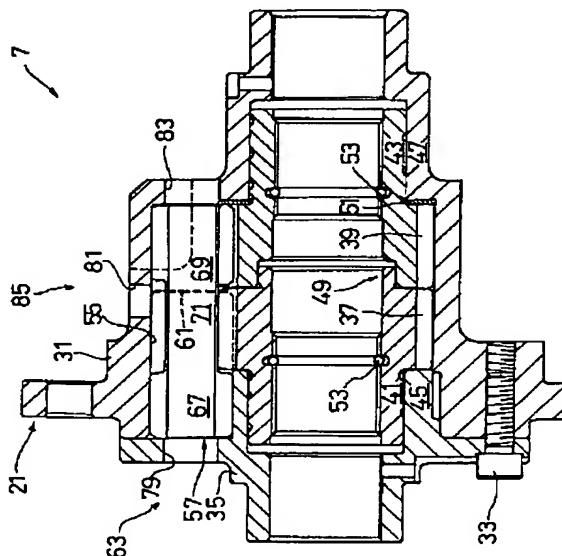
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54) 【発明の名称】 デファレンシャル装置

(57) 【要約】

【目的】 イニシャルトルクを備えた専用の差動制限手段を用いずに伝達トルクと無関係な一定の差動制限力が得られるデファレンシャル装置の提供を目的とする。

【構成】 この発明のデファレンシャル装置(7)は、エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケース(21)と、デフケース(21)の収納孔に回転自在に収納され互いに噛合った一方と他方のピニオンギヤ(57, 59, 61)からなる複数のピニオンギヤ組(63, 65)と、これら一方と他方のピニオンギヤ(57, 59, 61)と各別に噛合った一対のサイドギヤ(37, 39)とを備え、一部のピニオンギヤ組(63)のピニオンギヤ(57)においてサイドギヤ(39)と噛合ったギヤ部(69)及びピニオンギヤ(61)と噛合ったギヤ部(67)が可撓性の連結部(71)を介し位相差をもって連結され、この位相差により連結部(71)がねじりを受けた状態で組付けられていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、このデフケースの収納孔に回転自在に収納され互いに噛合った一方と他方のピニオンギヤからなる複数のピニオンギヤ組と、これら一方と他方のピニオンギヤと各別に噛合った一对のサイドギヤとを備え、一部のピニオンギヤ組のピニオンギヤにおいてサイドギヤと噛合ったギヤ部及び他のピニオンギヤと噛合ったギヤ部が可撓性の連結部を介し位相差をもって連結され、この位相差により連結部がねじりを受けた状態で組付けられていることを特徴とするデファレンシャル装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両に用いられるデファレンシャル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特開昭59-97346号公報に図5のようなデファレンシャル装置201が記載されている。このデファレンシャル装置201のデフケース203には一对のサイドギヤ205、207が収納されており、サイドギヤ205はピニオンギヤ（図示されていない）と噛合っており、サイドギヤ207はピニオンギヤ209と噛合っている。これらのピニオンギヤはデフケース203の収納孔211に収納され、互いに噛合っている。デフケース203から入力したエンジンの駆動力は各ピニオンギヤからサイドギヤ205、207に分配されて各車輪に伝達されると共に、車輪間に駆動抵抗差が生じると各ピニオンギヤの回転によって駆動力は各車輪に差動分配される。一方、各ピニオンギヤ外周と収納孔211との摩擦抵抗と、各ギヤ噛合い部の摩擦抵抗などにより差動制限力が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記の差動制限力はいずれも伝達トルクの大きさに比例するものであって伝達トルクが小さい範囲では充分な差動制限力が得られない。このような差動制限力を得るには、例えば摩擦板とこれにインシャルトルクを与えるばねを備えた摩擦クラッチのような差動制限手段が必要であり、構造が複雑になる。

【0004】 そこで、この発明は、専用の差動制限手段を用いずに伝達トルクとは無関係に適度な差動制限力が得られるデファレンシャル装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、このデフケースの収納孔に回転自在に収納され互いに噛合った一方と他方のピニオンギヤからなる複数のピニオンギヤ組と、これら一方と他方のピニオンギヤと各別に噛合った一对のサイドギヤとを備え、一部のピニオンギヤ組のピニオンギヤにおいてサイドギヤと

噛合ったギヤ部及び他のピニオンギヤと噛合ったギヤ部が可撓性の連結部を介し位相差をもって連結され、この位相差により連結部がねじりを受けた状態で組付けられていることを特徴とする。

【0006】

【作用】 エンジンの駆動力はデフケースからピニオンギヤ組を介して各サイドギヤに分配される。このとき、ピニオンギヤの外周とデフケースの収納孔との間及び各ギヤの噛合い部の摩擦抵抗により伝達トルクに応じた強さの差動制限力が生じる。一部のピニオンギヤ組のピニオンギヤにおいて、サイドギヤと他のピニオンギヤとの各噛合い部に位相差を与えたことにより、組付けた状態で他のピニオンギヤ組のねじりに対する抵抗を受けて、噛合い部間の連結部にねじれが生じる。このねじれによるトルクが各ギヤの噛合い部に掛けて摩擦抵抗が生じ、伝達トルクには無関係に一定の差動制限力が得られる。

【0007】 こうして、伝達トルクに比例した差動制限力に加えて、伝達トルクと無関係な差動制限力が得られると共にインシャルトルクを備えた専用の差動制限手段を用いないから、それだけ構造簡単、小型、安価である。

【0008】

【実施例】 図1ないし図4により一実施例の説明をする。図1はこの実施例を示し、図4はこの実施例を用いた車両の動力系を示す。以下、左右の方向はこの車両及び図1での左右の方向であり、符号を附していない部材等は図示されていない。

【0009】 図4のように、この動力系は、エンジン1、トランスミッション3、プロペラシャフト5、リヤデフ7（後輪側に配置された図1のデファレンシャル装置）、後車軸9、11、左右の後輪13、15、左右の前輪17、19などから構成されている。リヤデフ7において、デフケース21はデフキャリア23内に回転自在に配置されており、デフケース21に固定されたリングギヤ25はドライブピニオンギヤ27と噛合っている。ドライブピニオンギヤ27はプロペラシャフト5側に連結されたドライブピニオンシャフト29と一体に形成されている。こうして、エンジン1の駆動力はトランスミッション3とプロペラシャフト5とを介してリヤデフ7に伝達されて、デフケース21を回転駆動する。

【0010】 図1のように、デフケース21は本体31と、ボルト33で本体31に固定されたカバー35とからなっており、内部には左右のサイドギヤ37、39が配置されている。各サイドギヤ37、39はそれぞれのボス部41、43をカバー35と本体31の軸支部45、47に回転自在に支承されると共に互いの間に形成された軸支部49でそれぞれの自由端を支承し合っている。右のサイドギヤ39と本体31の間にはワッシャ51が配置されている。左のサイドギヤ37には左の後車軸9がスプライン連結され、右のサイドギヤ39には

右の後車軸11がスプライン連結され、それぞれ止め輪53、53で左右の位置決めが施されている。

【0011】又、本体31には、各サイドギヤ37、39の径方向外側に、長い収納孔55が周方向等間隔に4個設けられ、各収納孔55の周方向に隣接して短い収納孔が各1個合計4個設けられている。長い収納孔55にはピニオンギヤ57とピニオンギヤ59が交互に摺動回転自在に収納され、短い収納孔にはピニオンギヤ61が摺動回転自在に収納されている。こうして、ピニオンギヤ57、61を一組とする二組のピニオンギヤ組63と、ピニオンギヤ59、61を一組とする二組のピニオンギヤ組65が構成されている。

【0012】図1に示すようにピニオンギヤ組63において、ピニオンギヤ57は左右のギヤ部67、69とこれらを連結する小径の軸部71（連結部）とからなっており、軸部71は小径にすることにより左のサイドギヤ37との干渉を避けると共に、適度な可撓性が与えられている。ギヤ部67はピニオンギヤ61の左端側と噛合い、ギヤ部69は右のサイドギヤ39と噛合っている。又、ピニオンギヤ61の右端部は左のサイドギヤ37と噛合っている。各ギヤ部67、69の間には位相差が与えられている。

【0013】又、図2に示すようにピニオンギヤ組65において、ピニオンギヤ59は左右のギヤ部73、75と、これらを連結する軸部77とからなっており、軸部77は左のサイドギヤ37と干渉しないように小径にされている。ギヤ部73はピニオンギヤ61の左端側と噛合い、ギヤ部75は右のサイドギヤ39と噛合っている。ピニオンギヤ61の右端部は左のサイドギヤ37と噛合っている。図2のように、各ギヤはヘリカルギヤである。

【0014】デフキャリア23にはオイルが封入されており、このオイルはデフケース21の開口79、81、83から流出入し、各軸支部や、各ギヤの噛合い部などを潤滑する。

【0015】こうして、リヤデフ7が構成されている。

【0016】デフケース21を回転させるエンジン1の駆動力は各ピニオンギヤ組63、65からサイドギヤ37、39に分配され、後車軸9、11を介して左右の後輪13、15に伝達される。後輪間に駆動抵抗差が生じるとピニオンギヤ組63、65の回転によりエンジン1の駆動力は左右各側に差動分配される。このとき、各ピニオンギヤ57、59、61の外周と各収納孔との摺動抵抗と、トルク伝達による各ギヤ噛合い部の摩擦抵抗と、ヘリカルギヤの噛合いスラスト力により各ギヤがデフケース21に押付けられることによる摩擦抵抗とにより、伝達トルクに比例して変化する差動制限力が得られる。

【0017】又、上記のようにピニオンギヤ組63のピニオンギヤ57はギヤ部67、69間に位相差が設けら

れているから、各ギヤをデフケース21に組付けて噛合わせるピニオンギヤ組65からの抵抗を受けてピニオンギヤ57の軸部71にはねじれが生じる。このねじれトルクによりピニオンギヤ組65のピニオンギヤ59の軸部77にねじりが与えられ軸部71、77のねじれ角は均一になる。

【0018】このように、ピニオンギヤ組63とサイドギヤ37、39とが構成するギヤ列85と、ピニオンギヤ組65とサイドギヤ37、39とが構成するギヤ列87のねじれトルクは方向が反対であるから、図3のようにギヤ部69がサイドギヤ39を矢印89の方向に回転させようとするねじれトルクとギヤ部75がサイドギヤ39を矢印91の方向に回転させようとするねじれトルクとは各ギヤ列85、87の間で相殺される。このような釣合い状態でねじれトルクにより各噛合い部でギヤが互いに押付けられて摩擦抵抗が生じ、差動制限力が得られる。この差動制限力は伝達トルクと無関係に一定である。

【0019】こうして、リヤデフ7は伝達トルクに比例して変化する差動制限力と、伝達トルクに無関係な一定の差動制限力とを得られる。又、従来例と異ってインシヤルトルクを備えた摩擦クラッチなどを用いないから、それだけ構造簡単、小型、安価である。

【0020】図4の車両が悪路などを走行中に後輪13、15の一方が空転するとリヤデフ7の差動制限力により他方の車輪に駆動力が送られて、走破性が高く保たれる。特に、ねじれトルクによる差動制限力によって低速走行時のようなエンジンの低出力域での車両の姿勢安定性や走破性がよい。

【0021】なお、この発明において、ピニオンギヤの位相差は組付け前の位相差だけでなく組付けた状態での位相差を含む。従って、例えば歯のピッチが狭い場合など、単体では位相差のないピニオンギヤを歯幅一枚分のねじりを与えて組付けてもよい。又、各ギヤは平歯車で構成してもよい。

【0022】

【発明の効果】この発明のデファレンシャル装置は、デフケースの収納孔に回転自在に収納されたピニオンギヤにおいて各ギヤ部間に位相差を与え、組付けた状態で各ギヤ部の連結部にねじれが生じるように構成したから、このねじれトルクによって生じる各ギヤ噛合い部の摩擦抵抗により一定の差動制限力が得られる。又、このような差動制限力を得るための専用の摩擦クラッチなどが不要であるから、構造簡単、小型、安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の断面図である。

【図2】この実施例のギヤ列を示す斜視図である。

【図3】この実施例を構成するギヤの横断面図である。

【図4】図1の実施例を用いた車両の動力系を示すスケルトン機構図である。

(4)

特開平6-101742

5

6

【図5】従来例の断面図である。

【符号の説明】

7 リヤデフ（デファレンシャル装置）

21 デフケース

37, 39 サイドギヤ

55 収納孔

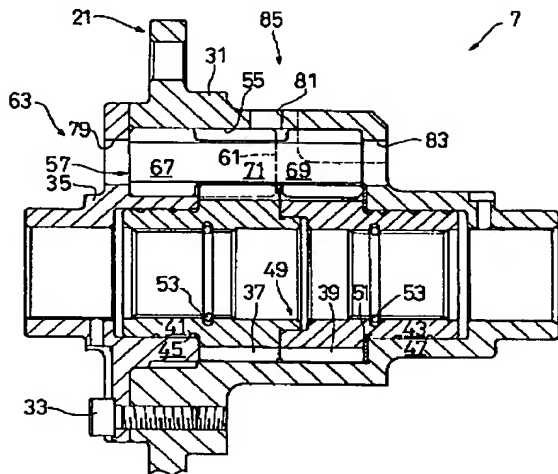
57, 59, 61 ピニオンギヤ

63, 65 ピニオンギヤ組

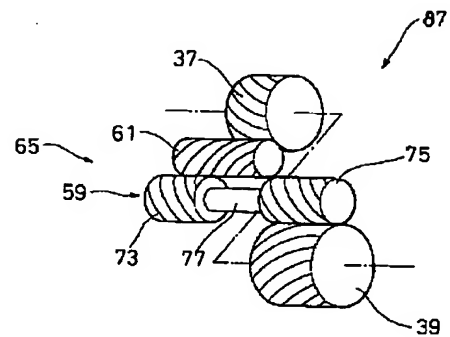
67, 69 ギヤ部

71 軸部（連結部）

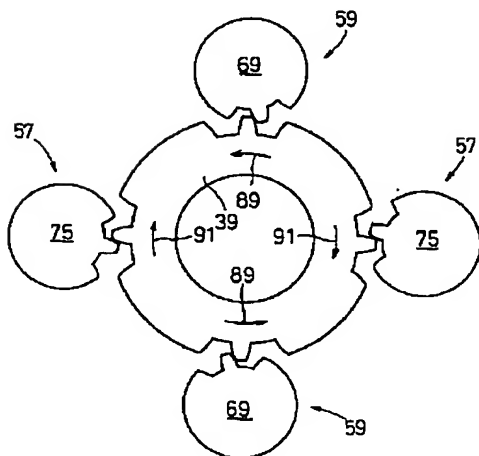
【図1】



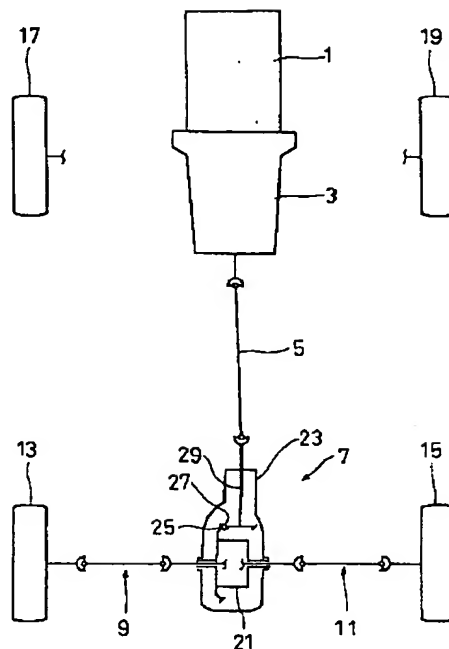
【図2】



【図3】



【図4】



(5)

特開平6-101742

【図5】

